

VED  
ODONTOLOGISK  
FAKULTET I  
OSLO

EVALUERING AV KJEVEORTOPEDISK  
BEHANDLING VED BRUK AV PAR-INDEKS

Sara Awan *Skrevet av*

*Narmin Sofizadeh, Sara Awan og Nashmin Sofizadeh*



Universitetet i Oslo

Masteroppgave i odontologi

2013

Veileder: Vaska Vandevska-Radunovic, professor i kjeveortopedi

## INNHold

INNHold .....	2
INNLEDNING .....	3
MATERIALE OG METODE .....	5
Statistiske metoder .....	5
RESULTATER .....	6
DISKUSJON .....	9
KONKLUSJON .....	13
TAKK .....	14
REFERANSER .....	15
APPENDIX .....	16
Bukkale og anteriore segmenter .....	16
Horisontal overbitt/underbitt og invertering .....	17
Dypt bitt/åpent bitt .....	17
Midtlinjeforskyvning .....	17
PAR-linjalen .....	18
PAR-indeks: Retningslinjer .....	19
Vektingfaktor .....	19
Vurdering av forbedringene .....	19

## INNLEDNING

Malokklusjoner er bittyper som avviker fra normalokklusjonen. Dette er avvik som skiller seg mer eller mindre fra et estetisk og funksjonelt ideal. Hvorvidt de ulike avvikene trenger behandling avhenger av ulike faktorer, noe som gjør det utfordrende å standardisere behovet for kjeveortopedisk behandling. Ved bruk av okklusale indekser kan man redusere subjektiv bias og danne et standardisert grunnlag for å vurdere behandlingsbehov ved ulike kasus. I 1987 la OIC (Occlusal Index Committee) frem et forslag om å utvikle okklusale indekser for objektiv vurdering av behandlingsbehov og -resultat innenfor kjeveortopedi. Senere er det utviklet ulike systemer for dette, deriblant IOTN (*Index of Othodontic Treatment Need*) og PAR (*Peer Assessment Rating*). (Richmond et. al., 1992b).

Ved IOTN brukes kliniske indekser direkte på pasienter eller studiemodeller. Her kombineres DHC (*Dental Health Component*) med AC (*Aesthetic Component*). DHC graderes etter bestemte kriterier der det ved grad 1 malokklusjon ikke foreligger et objektivt behandlingsbehov, og ved grad 5 foreligger det et klart behandlingsbehov. AC er en skala bestående av 10 fargebilder som viser ulike grader av dental estetikk; der grad 1 representerer optimal estetikk og grad 10 tilsvarer et lite estetisk tannsett. Utifra denne skalaen graderes behandlingsbehov i tre grupper. (Richmond et. al., 1992a)

PAR-indeks ble utviklet av ti erfarne kjeveortopeder fra *British Othodontic Standards Working Party* i 1987 (Onyeaso og BeGole, 2006). *Richmond* videreutviklet indeksen i 1990, og *Richmond et. al.* reviderte denne i 1992 (Hamdan og Rock, 1999). PAR-indeksen brukes på studiemodeller før og etter behandling for hvert pasientkasus for å gradere okklusale anomalier. De ulike malokklusjonene er tildelt ulik score. Tilslutt får man et total-score som representerer hvorvidt dette kasuset avviker fra normalokklusjon og havner under tre ulike kategorier for forbedring. Laveste sum (0) indikerer en god okklusjon og høyere total-score representerer større avvik i okklusjonen. Det finnes to måter å vurdere hvor vellykket behandlingen har vært: 1) reduksjon i *vektet* PAR-score, og 2) prosentreduksjonen i *vektet* PAR-score. (Richmond et. al., 1992c). PAR-indeks kan også brukes til langtidsvurdering av behandlingen, og derved vise hvor lenge behandlingsresultatet varer. *Richmond et. al.*, (1992c), fremla tre kriterier for en høy standard på kjeveortopedisk behandling:

- 1) gjennomsnittlig PAR-reduksjon bør være over 70%
- 2) antall kasus som får «stor forbedring» bør være over 40% og
- 3) antall kasus som har «forverring/ingen forbedring» bør utgjøre en ubetydelig mengde av alle kasus.

Hensikten med denne oppgaven er å undersøke kvaliteten av kjeveortopedisk behandling på «videreutdanningsklinikken» ved å ta utgangspunkt i pasienter brukt til spesialisteksamen i tidsrommet 2003-2012. I tillegg er det av interesse å sammenligne sluttresultatet på eksamenspasientene med behandlingsresultatet på de øvrige pasientene på avdelingen.

## MATERIALE OG METODE

Materialet består av 329 eksamenspasienter hvorav 42% utgjør gutter og 58% jenter. Disse har blitt behandlet ved kjeveortopedisk avdeling av spesialistkandidater i perioden 2003 – 2012.

Spesialistkandidatene velger ti av sine ferdigbehandlede pasienter for å presentere dem ved avsluttende eksamen. Det er disse eksamenskasusene som har blitt analysert.

Studiemodellene ble analysert før behandling ( $T_1$ ) og etter behandling ( $T_2$ ) ved bruk av PAR-indeks.

Det er 5 komponenter som får score i PAR-indeks; anterior segment (øvre og nedre), bukkal okklusjon, horisontalt overbitt, vertikalt overbitt og midtlinjen. De individuelle scorene for hvert komponent multipliseres så med en faktor, dette kalles for vekting. En detaljert beskrivelse av hvordan analyse med PAR-indeks utføres foreligger i appendix. Vurdering av behandlingsresultatet baseres på endring i vektet score. Forbedringsgraden etter behandling deles inn i tre grupper (Richmond et. al., 1992c):

1. «forverring/ingen forbedring», (reduksjon under 30% i PAR-score).
2. «forbedring», (må foreligge reduksjon på minst 30% i PAR-score og reduksjon mindre enn 22 PAR-poeng).
3. «stor forbedring» (må foreligge minst 22 PAR-poeng reduksjon).

Studiemodellene ble analysert av tre studenter som måtte kalibreres i forkant av analysene. Dette foregikk ved at studentene analyserte 20 modeller hver for seg, deretter ble disse modellene analysert på nytt sammen med professor Vandevska-Radunovic. Prosessen ble gjentatt med 10 nye modeller. Til slutt ble det utført en reliabilitetsanalyse (Fleiss, 1986) for å undersøke om det foreligger statistisk signifikant forskjell mellom den erfarene operatøren og de uerfarne operatørene.

### Statistiske metoder

Dataprogrammet *IBM SPSS Statistics* er benyttet for utførelsen av statistiske beregninger. One-way ANOVA med Bonferronis test ble brukt for å se om det foreligger signifikante forskjeller mellom de ulike årskullene når det gjelder endring i vektet PAR-score ( $T_1$ - $T_2$ ). Samme metode har blitt brukt for å undersøke om det foreligger signifikante forskjeller på forbedring etter behandling mellom pasientens kjønn. Resultatene er fremlagt i tabeller og grafer.

## RESULTATER

Ved reliabilitetsanalyse av PAR-score mellom operatørene settes 0,75 som en nedre grense for korrelasjonskoeffisient R og operatøren godkjennes dersom  $R > 0,75$ . Ved analyse var  $(R) > 0,75$  og i henhold til disse kriteriene er dette et tilfredsstillende resultat (Fleiss, 1986).

**Tabell 1** – Gjennomsnittlig vektet PAR-score for hvert årskull før behandling ( $T_1$ ) og etter behandling ( $T_2$ ).

Gjennomsnittlig vektet PAR-score for alle årskull totalt.  $n$  = antall eksamenskasus

Årskull	n	Gjennomsnitt $T_1$	Min	Max	Gjennomsnitt $T_2$	Min	Max
2003	59	22,42 ( $\pm 10,3$ )	5	51	2,25 ( $\pm 2,9$ )	0	12
2006	95	25,02 ( $\pm 10,3$ )	3	53	1,68 ( $\pm 2,5$ )	0	11
2009	75	24,19 ( $\pm 10,3$ )	3	47	1,63 ( $\pm 2,3$ )	0	12
2012	100	25,35 ( $\pm 10,6$ )	4	59	2,05 ( $\pm 3,3$ )	0	20
	329	24,47 ( $\pm 10,5$ )	3	59	1,88 ( $\pm 2,8$ )	0	20

Tabell 1 viser gjennomsnittlig vektet PAR-score før ( $T_1$ ) og etter behandling ( $T_2$ ). De gjennomsnittlige  $T_1$ -verdiene ligger nær hverandre i 2006, 2009 og 2012, men i 2003 ligger denne verdien noe lavere enn det totale gjennomsnittet for alle årene. Gjennomsnittlig  $T_2$ -verdier ligger ganske likt i 2003 og 2012 (rundt 2), mens de i 2006 og 2009 ligger på 1,6 og er nærmest normalokklusjon.

Gjennomsnittlig endring i PAR-score for alle årene er 22,58. One-way ANOVA (Bonferroni) viser ingen statistisk signifikante forskjeller på  $T_1$ -verdiene mellom de ulike årskullene og heller ingen på  $T_2$ -verdiene ( $P < 0,05$ ). Samme metode viser ingen forskjeller mellom pasientenes kjønn ( $P < 0,05$ ).

**Tabell 2** – Prosentvis fordeling av behandlingsresultat etter grad av forbedring, tallene i parentes tilsvarer  $n$ .

$n$  = antall eksamenskasus

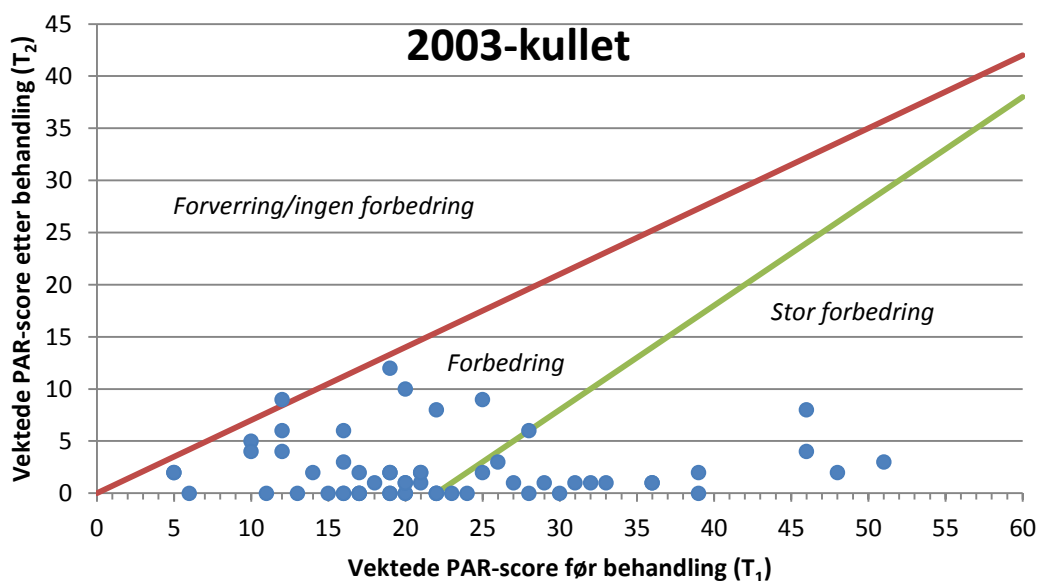
Forbedringsgrad	2003 $n = 59$	2006 $n = 95$	2009 $n = 75$	2012 $n = 100$	Alle årskull $n = 329$
«Forverring/ingen forbedring»	1,7% (1)	0%	0%	0%	0,6% (1)
«Forbedring»	60% (35)	47% (45)	48% (36)	49% (49)	49,8% (165)
«Stor forbedring»	39% (23)	53% (50)	52% (39)	51% (51)	49,5% (163)

Tabell 2 viser prosentvis fordeling av hvilken forbedringsgrad behandlingsresultatene hadde i perioden 2003 – 2012. I 2003 hadde 60% av pasientene «forbedring» og 39% hadde «stor forbedring», mens i 2006, 2009 og 2012 var andelen med «forbedring» og «stor forbedring» ganske likt mellom kullene. One-way ANOVA- analyse (Bonferroni) viste at det ikke var signifikant forskjell mellom årskullene ( $P < 0,05$ ).

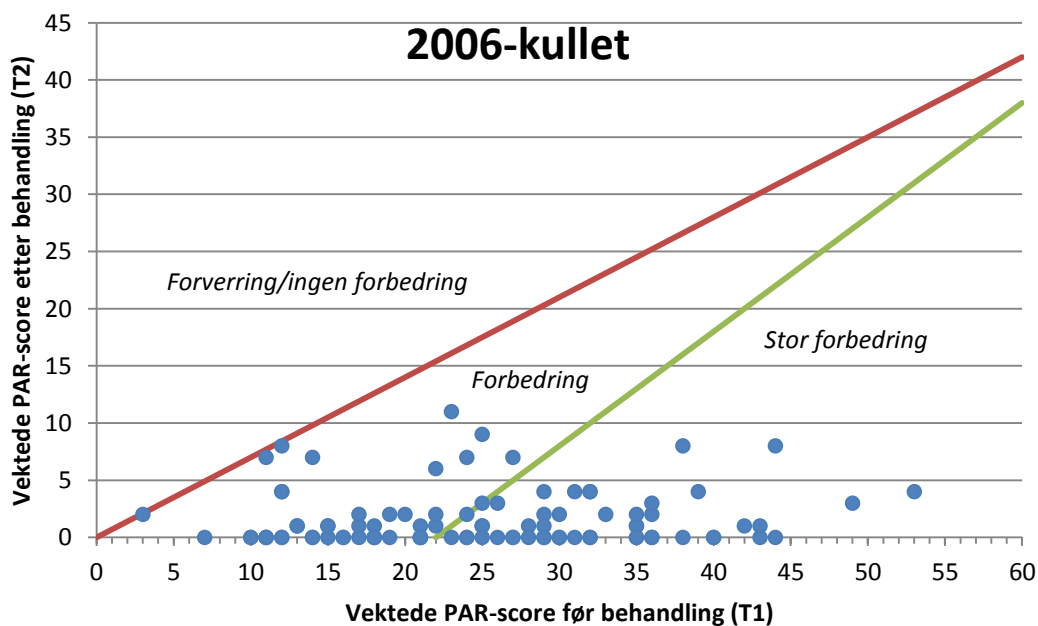
I 2003 var det en gjennomsnittlig endring i vektet PAR-score på 87,1%, i 2006 på 91,8%, i 2009 på 91,8% og i 2012 på 91,2%. For alle årskullene sammenlagt, førte kjeveortopedisk behandling til en

gjennomsnittlig endring på 90,8%. Antall «forverring/ingen forbedring» utgjorde en meget liten andel totalt, og andelen som fikk «stor forbedring» var over 40%.

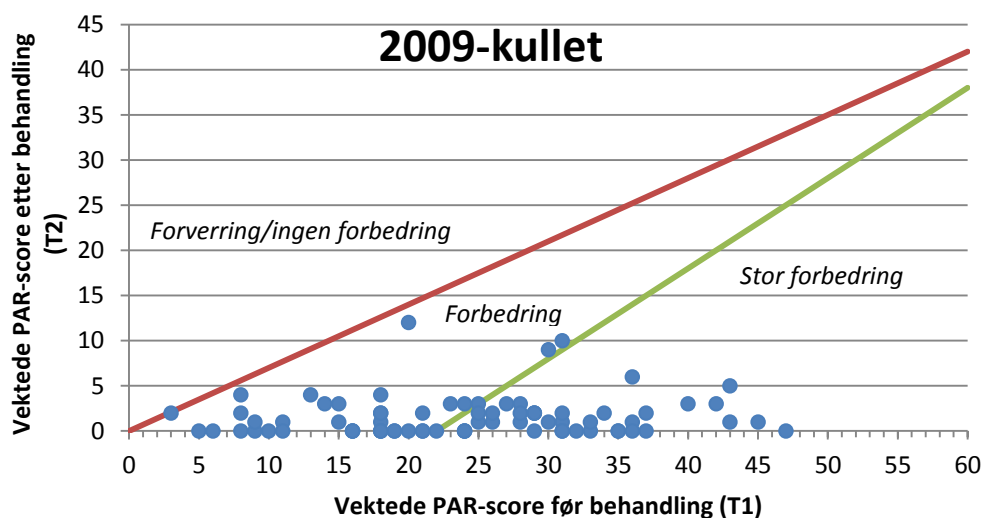
Figur 1 – 5 viser nomogram for hvert årskull samt et for alle årskullene sammenlagt. Nomogrammene er inndelt i 3 seksjoner etter grad av forbedring og illustrerer spredning av de ulike kasus i forhold til dette.



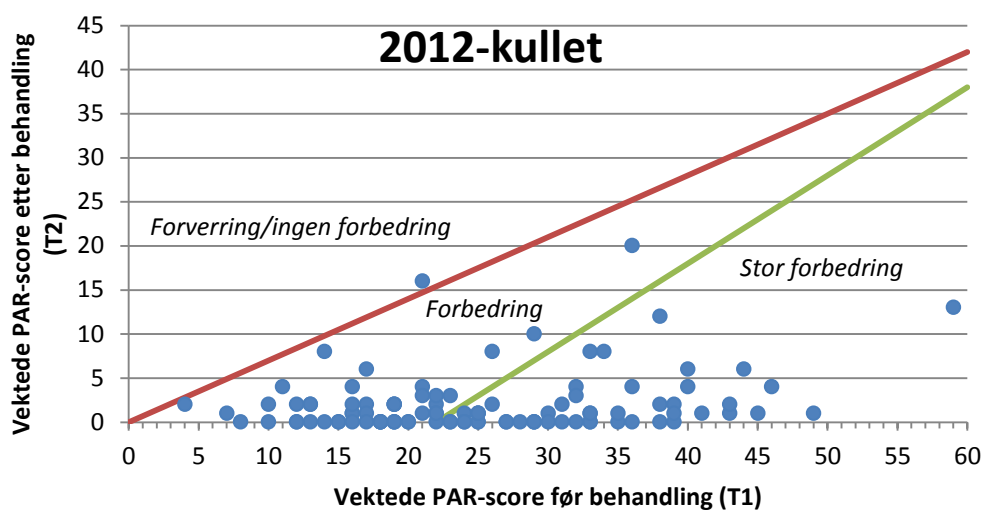
Figur 1 – Behandlingsresultater for årskullet i 2003, inndelt etter forbedringsgrad.



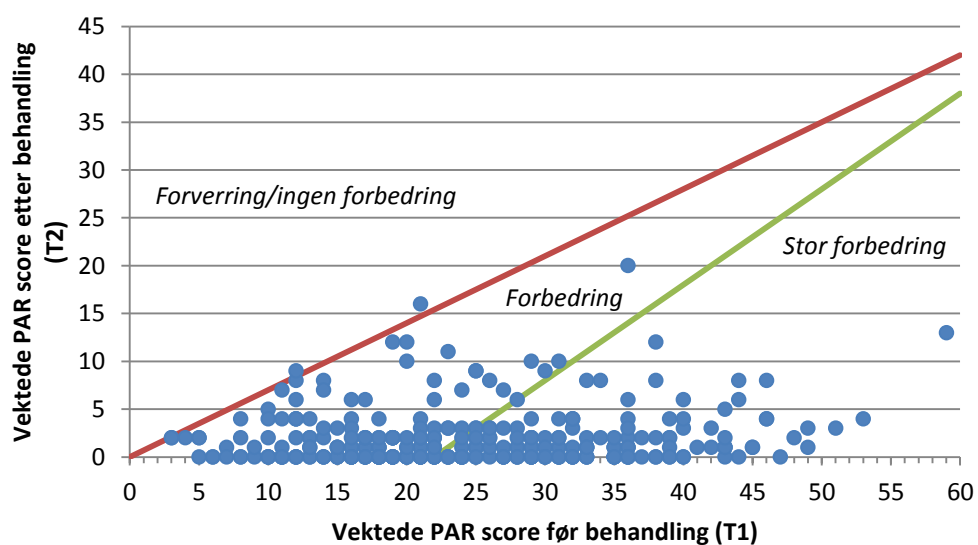
Figur 2 – Behandlingsresultater for årskullet i 2006, inndelt etter forbedringsgrad.



Figur 3 - Behandlingsresultater for årskullet i 2009, inndelt etter forbedringsgrad.



Figur 4 - Behandlingsresultater for årskullet i 2012, inndelt etter forbedringsgrad.



Figur 5 - Behandlingsresultater for årskullene perioden 2003 – 2012, inndelt etter forbedringsgrad.



## DISKUSJON

Denne oppgaven omfatter 329 eksamenskasus i perioden 2003 – 2012, som utgjør over 80% av alle eksamenspasientene i denne tidsperioden. Det var innledningsvis planlagt å analysere *alle* eksamenskasus i dette tidsrommet, men dette var ikke mulig grunnet enkelte studiemodeller som var utilgjengelige. Analysene er likevel representativt for årskullene da oppgaven omfatter godt over halvparten av alle eksamenskasus.

Det er ingen statistisk signifikante forskjeller på  $T_1$ -verdiene mellom de ulike årskullene og heller ingen på  $T_2$ -verdiene. Dette tyder på at det ikke er store forskjeller på pasientkasusene i de ulike årskullene før behandling og at alle kull oppnår nokså likt resultat etter behandling. Gjennomsnittlig  $T_1$  er lavest for 2003, dette kan ha en sammenheng med at antall pasienter som er analysert fra 2003 er lavere enn resterende år. Det var også færre spesialistkandidater (7 stk) i 2003 sammenlignet med resterende kull som hadde 9-10 kandidater.

Da det ikke foreligger statistisk signifikante forskjeller på grad av forbedring mellom kullene tyder dette på at behandlingsresultatet mellom kullene er likt. Det tyder også på at kvaliteten på utdanningen har holdt seg like bra over tid tross påvirkelige faktorer som ulike behandlere, forskjellige instruktører og ulike pasientkasus fra år til år. Kullet i 2003 skiller seg mest ut sammenlignet med resterende kull, men dette kan igjen ha sammenheng med at antall kasus og spesialistkandidater i denne perioden var færrest. I tillegg var også kullet 2003 det eneste som hadde 1 kasus under kategorien «forverring/ ingen forbedring». Ved nærmere undersøkelse av kasuset kom det frem at det foreligger en reduksjon i PAR-score etter behandling, men som utgjør mindre enn 30% endring. Pasienten hadde en mindre alvorlig malokklusjon, men fikk likevel et vellykket behandlingsresultat. Behandlingen førte til en midtlinjeforskyvning, noe som resulterte i en noe høyere  $T_2$ -verdi og gav dermed en mindre reduksjon i vektet PAR-score etter behandling ( $T_1 - T_2$ ). Dette er et eksempel på at PAR-score ikke alltid gir en optimal vurdering av behandlingsresultatet. Og har også en sammenheng med hvordan de ulike komponentene vektes i forhold til hverandre, da noen vektes høyere enn andre.

I 2003 var det gjennomsnittlig forbedring på 87%, men antall kasus i kategorien «stor forbedring» var 39%. Ett av kriteriene satt av Richmond et. al., (1992c) er at minst 40% av pasientene må ha «stor forbedring» for at behandlingen skal ha en høy standard. Dette blir ikke tilfredsstillt for kullet i 2003. Dersom man derimot ser på gjennomsnittet for alle kullene samlet, blir *samtlige* kriterier oppfylt; behandlingen gir en reduksjon i malokklusjonene med 90,8% og 49,5% har en «stor forbedring» samt

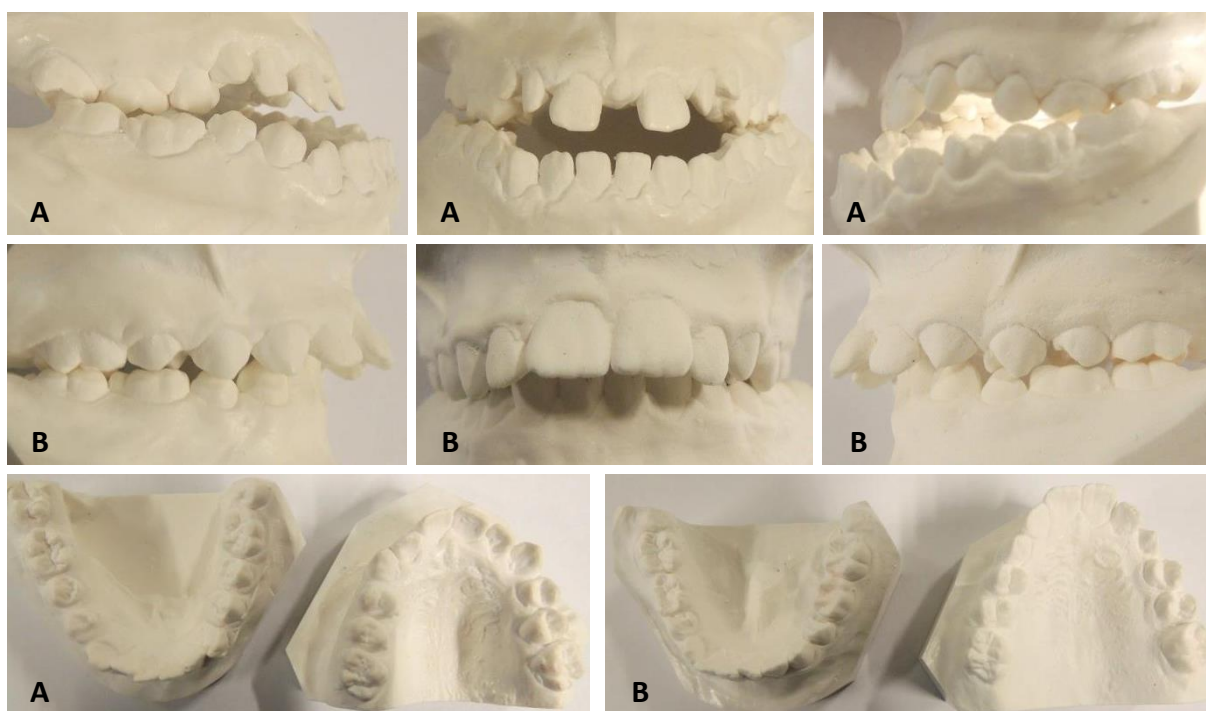
at antall kasus som har «forverring/ ingen forbedring» utgjør en ubetydelig mengde. Alt i alt indikerer dette en høy standard for kjeveortopedisk behandling (Richmond et. al., 1992c). Analyser av de øvrige pasientene behandlet på kjeveortopedisk avdeling ved Det odontologisk fakultet, hadde en gjennomsnittlig vektet PAR-reduksjon på 88,4% (Bjering et.al., 2013).

Tilsvarende evalueringer har blitt utført ved Katholieke Universiteit Leuven i Belgia som viser noe lavere verdier enn ved Oslo. De har analysert 292 eksamenskasus og sammenlignet dette med en kontrollgruppe på 287 pasienter. Andel eksamenskasus som hadde «stor forbedring» er 44,5%, 52,4% hadde «forbedring» og 3,1% hadde «forverring /ingen forbedring». Gjennomsnittlig endring i PAR-score var på 79,1%, til sammenligning var det en endring på 70,7% i kontrollgruppen. Her var det en signifikant forskjell på behandlingsresultatet mellom eksamenspasientene og kontrollgruppen. Dette kan ha sammenheng med at eksamenspasientene fikk oftere timeavtaler og med kortere recall, slik at det ble brukt mer tid på disse. (Willems et. al., 2000). Ved Universitetet i Bergen ble behandlingsresultatet på spesialistkandidatenes pasienter analysert ved bruk av PAR-indeks. Studien omfatter 224 kasus hvorav 30,4% av pasientene hadde en «stor forbedring», 15,1% hadde «forbedring» og kun 1,1% hadde «forverring/ingen forbedring». Den gjennomsnittlige reduksjon var på 76,7%. Sammenlignet med disse resultatene, kommer Oslo best ut ved evaluering av kjeveortopedisk behandling.

Hamdan og Rock, (1999), har kritisert vektningssystemet ved PAR-indeks. *Overjet* vektes høyt (x6), i motsetning til overbitt som vektes mindre (x2), slik at en betydelig forbedring av overbitt hos en pasient ikke gir en tilsvarende stor endring i PAR-score som det ville gjort ved *overjet*. De andre komponentene i anteriore og bukkale segmenter vektlegges minst (x1). Hamdan og Rock konkluderte med at Richmonds system for vektning, der alle ulike typer kjeveortopediske kasus sammen danner grunnlag for et generisk vektningssystem, ikke er optimalt. Og at hver type malokklusjon bør derfor vurderes separat. De opprettet et nytt vektningssystem beregnet etter statistiske metoder. DeGuzman et. al., (1995), la frem et forslag om å redusere vektingen på *overjet* for å minke dets store påvirkning på PAR-score. I tillegg er det også liten margin for å score 0 på *overjet* (0-3mm). Hvis det foreligger et *overjet* på 3,1 mm fører dette til en endring på 6 i vektet PAR-score noe som igjen viser hvor stor betydning *overjet* har på PAR-score. Det kan også bemerkes at det finnes ulike vektningssystemer, noe som fører til at man ikke får et felles sammenligningsgrunnlag.

PAR-indeks er lettpåvirkelig selv for små avvik fra en ideell okklusjon, eksempelvis vil små avvik i interkuspidasjonen i lateral segmentene påvirke PAR-indeks og redusere antall kasus som får 0 poeng under bukkal okklusjon. Dersom et kasus har små avvik i malokklusjonen i alle de 5 komponentene

kan det resultere i en relativ høy PAR-score og likevel ha et lite behandlingsbehov. På den andre siden kan et kasus som har vektet PAR-score på 12 grunnet et horisontalt overbitt på 7 mm, ha et behandlingsbehov tross et relativt lavt PAR-score. Det er også slik at kasus med maksimal  $T_1$ -verdi på 21, ikke kan falle i kategorien «stor forbedring» etter endt behandling fordi det da ikke er mulig å oppnå en reduksjon på 22 PAR-poeng, noe som er kriteriet for «stor forbedring» (Richmond et. al., 1992c). Figur 6 viser to ulike kasus. Kasus A har fått vektet PAR-score på 57, kasus B har fått 21. Kasus B har små avvik dersom man vurderer displaseringer i det anteriore segmentet, og forholdene i det bukkale segmentet. Det horisontale overbittet alene gir 18 vektete poeng, noe som illustrerer hvor høyt *overjet* vektes ved PAR-indeks. Selv om pasienten fikk en klar forbedring etter behandling, vil den ikke kunne kategoriseres i «stor forbedring» da den har en vektet  $T_1$ -verdi under 22. Derimot kan man se at kasus A har en alvorlig malokklusjon, og den høye PAR-scoren gir en god indikasjon for dette.



**Figur 6** – Studiemodeller av to ulike kasus (A og B) med ulik grad av malokklusjon.

Andre faktorer PAR-indeks ikke tar hensyn til er plassmangel/-overskudd, retinerte tenner, og rotasjoner i de bukkale segmentene. I tillegg vektlegges ikke pasientens egen oppfattelse av behandlingsbehovet og -resultatet. Det foreligger heller ikke vurdering av bløtvevs- og estetiske forhold, forandringer i bløtvevsprofilen og cephalometriske analyser som betrakter skeletale aspekter. Den tar heller ikke hensyn til mulige bivirkninger som for eksempel rotresorpsjoner og temporomandibulær dysfunksjon (Dyken et. al., 2001).

Noen av PAR-indeksens store fordeler er at det forenkler, systematiserer og standardiserer analyser av ulike kasus. I tillegg kan man oppnå pålitelige mål da operatørene kalibreres mot en gitt standard. Det gir også en innsikt i hvor store endringer behandlingen har ført, og man kan således gradere resultatet.

## KONKLUSJON

Hovedhensikten med oppgaven var å se om det foreligger signifikante forskjeller mellom de ulike kullene når det gjelder behandlingsresultater. I tillegg var det også ønskelig å se om det foreligger forskjeller på behandlingsresultatene blant eksamenspasientene og de øvrige pasientene ved avdelingen.

Selv om Richmonds kriterier for høy standard ikke blir oppfylt i 2003 etter vår analyse, er det mulig at dette likevel ikke er tilfelle. Det kan tenkes at man kunne finne mer enn 40% kasus i kategorien «stor forbedring» dersom flere av pasientkasusene hadde vært tilgjengelig for analyse. Ser man på gjennomsnittet for alle kullene, blir kriteriene tilfredsstilt svært bra, og man kan derfor likevel konkludere med at behandlingsstandarden ved avdelingen er høy. Det kan også konkluderes med at pasientens kjønn ikke har hatt betydning for behandlingsresultatet, noe man også finner i resultatene til Birkeland et. al., (1997).

Sammenligning av vektet PAR-reduksjon mellom eksamenspasientene og de øvrige pasientene ved avdelingen, henholdsvis 90,8% og 88,4%, viser liten forskjell. Man kan konkludere med at behandlingsresultatene viser like høy grad av forbedring.

PAR-indeks er nyttig verktøy som tillater sammenligning av data, og gjør det mulig å bruke indekser på internasjonalt nivå. Det gir også muligheten til å gradere malokklusjoner samt forbedring etter behandling.

## **TAKK**

Til professor Vaska Vandevska-Radunovic for god veiledning og hjelp for denne masteroppgaven.

Takk også til Avdeling for kjeveortopedi ved Det odontologiske fakultet i Oslo for utlån av studiemodeller og grupperom.

## REFERANSER

Birkeland K, Furevik J, Bøe OE, Wisth PJ. Evaluation of treatment and post-treatment changes by the PAR Index. *European Journal of Orthodontics*, 1997;19:279-288.

Bjering R, Birkeland K, Vandevska-Radunovic V. The effect of different retention protocols on post-treatment dental changes. *EOS Congress, Reykjavik, Iceland 2013*.

Dyken RA, Sadowsky PL, Hurst D. Orthodontic Outcomes Assessment Using the Peer Assessment Rating Index. *Angle Orthod*. 2001;71(3):164-169.

DeGuzman L, Bahiraei D, Vig KWL, Vig PS, Weylant RJ, O'Brien K. The validity of the Peer Assessment Rating Index for malocclusion severity and treatment difficulty. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedic*, 1995;107:172-176.

Fleiss JL 1986. Design and analysis of clinical experiment. *Wiley, New York*.

Hamdan AM, Rock W. An appraisal of the Peer Assessment Rating (PAR) Index and suggested new weighting system. *European Journal of Orthodontic*, 1999;21:181-192.

Onyeaso CO, BeGole EA. Orthodontic Treatment – Improvement and Standards Using the PAR Index. *Angle Orthodontist*, 2006;76(2):260-264.

Richmond S, O'Brien K, Buchanan I, Burden D (1992a). An Introduction to Occlusal Indices. *Victoria University of Manchester*.

Richmond S, Shaw WC, O'Brien K, Buchanan I, Jones R, Stephens CD, Robert CT, Andrews M (1992b). The development of the PAR Index (Peer Assessment Rating): reliability and validity. *European Journal of Orthodontics*, 1992;14:125-139.

Richmond S, Shaw WC, Roberts CT, Andrews M (1992c). The PAR Index (Peer Assessment Rating): methods to determine outcome of orthodontic treatment in term of improvement and standards. *European Journal of Orthodontics*, 1992;14:180-187.

Willems G, Heidbüchel R, Verdonck A, Carels C. Treatment and standard evaluation using the Peer Assessment Rating index. *Cli Oral Invest*, 2001;5:57-62.

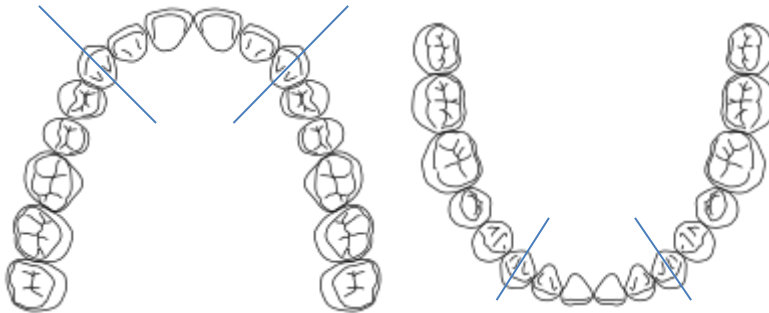
## APPENDIX

Forklaring til PAR-indeks etter Richmond et. al., (1992a):

PAR-indeks består av følgende 5 komponenter : anterior segment (øvre og nedre), bukkal okklusjon, horisontalt overbitt, vertikalt overbitt og midtlinjen.

### Bukkale og anteriore segmenter

Tannbuen inndeles i tre segmenter; høyre og venstre bukkale segmenter og et anterior segment.



**Figur 7** – Inndeling av tannbuen i anterior segment, høyre og venstre bukkal segment.

### Bukkale segmenter

Herunder måles tenner fra det distale kontaktpunktet på hjørnetannen til den siste permanente molaren, enten det er 1., 2. eller 3. molar. Okklusjonen mellom de bukkale segmentene måles både på høyre og venstre side og måles i tre plan; transversalplanet, vertikallplanet og antero-posterior retning. Score for antero-posterior retning, transversalplanet og vertikallplanet summeres for hvert bukkalsegment. Tenner i infraokklusjon som enda ikke er eruptert, skal ikke inkluderes i målingene.

**Tabell 3** – Bukkal okklusjon

I) Antero-posterior	II) Vertikal
Score	Score
<b>0</b> God interdigitering (Angle kl. I, II eller III)	<b>0</b> Ikke åpent bitt
<b>1</b> Mindre enn halv enhet fra full interdigitering	<b>2</b> Åpent bitt lateralt på minst 2 tenner > 2 mm
<b>2</b> Halv enhet diskrepans (kusp til kusp)	
III) Transversalplanet	
Score	
<b>0</b> Ikke kryssbitt	
<b>1</b> Tendens til kryssbitt	
<b>2</b> Enkel tann i kryssbitt	
<b>3</b> Mer enn en tann i kryssbitt	
<b>4</b> Mer enn en tann i saksebitt	

### Anterior segment

Anterior segment omfatter det mesiale kontaktpunktet på høyre hjørnetann til det mesiale kontaktpunktet på venstre hjørnetann. Kjevemodeller analyseres med hensyn til plassmangel og plassoverskudd i tannsettet, og retinerte tenner.

Displassering måles som den korteste avstand mellom kontaktpunktene på nabotenner parallelt med okklusalplanet. Desto større avstand, desto større PAR-score. Dette måles ikke på molarene da kontaktpunktene er brede og viser store variasjoner innenfor normalverdiene.



Retinerte hjørnetenner og incisiver registreres under anterior segment. Score for kontaktpunkt-displassering og retinerte/ektopiske tenner summeres for å gi en helhetelig score av hvert segment. Dersom det foreligger potensiell plassmangel i et blandet tannsett, benyttes gjennomsnittlige verdier for å beregne plassmangel. En ueruptert tann ansees som retinert dersom den tilgjengelig plassen er  $\leq 4$  mm mellom to tenner.

**Tabell 4 - Displassering**

Score	Avstand
<b>0</b>	0 – 1 mm
<b>1</b>	1,1 mm – 2 mm
<b>2</b>	2,1 mm – 4 mm
<b>3</b>	4,1 mm – 8 mm
<b>4</b>	> 8 mm
<b>5</b>	Retinerte tenner

### Horisontal overbitt/underbitt og invertering

Både horisontal overbitt (*overjet*), underbitt og inverteringer registreres og graderes. Herunder måles det fra de sentrale og laterale incisivene, og man tar utgangspunkt i den mest prominente tannen. Det måles labialt på tannen fra incisalkanten. Dersom det foreligger både invertering og overbitt > 3 mm, gis det score for begge malokklusjoner som så summeres. Dersom hjørnetenner inngår i underbitt eller er inverterte skal disse også tas med i betraktning.

**Tabell 6 – Overjetmålinger og anteriore kryssbitt**

I) Overjet	II) Anteriore kryssbitt
Score	Score
<b>0</b> 0 – 3 mm	0 Ingen
<b>1</b> 3,1 – 5 mm	1 En eller flere tenner kant i kant
<b>2</b> 5,1 – 7 mm	2 Én invertert tann
<b>3</b> 7,1 – 9 mm	3 To inverterte tenner
<b>4</b> > 9 mm	4 Underbitt (mer enn to inverterte tenner)

### Dypt bitt/åpent bitt

Herunder registreres vertikal overlapping (*overbite*) eller åpent bitt i front (alle fire incisiver), og graderes etter hvor mye av overkjevens tenner overlapper underkjevens tenner og etter grad av åpent bitt. Herunder taes kun de sentrale og laterale incisivene med i betraktning med utgangspunkt i tannen med størst overlapping.

**Tabell 6 – Åpent bitt og vertikalt overbitt**

I) Åpent bitt	II) Vertikalt overbitt
<b>0</b> Ingen	<b>0</b> opptil 1/3 av underkjevens incisiver overlappes av overkjevens incisiver
<b>1</b> Åpent bitt $\leq 1$ mm	<b>1</b> Mer enn 1/3, men opp til 2/3 av underkjevens incisiver overlappes av overkjevens incisiver
<b>2</b> Åpent bitt 1,1 mm – 2 mm	<b>2</b> Mer 2/3 AV underkjevens incisiver overlappes av overkjevens incisiver
<b>3</b> Åpent bitt 2,1 mm – 3 mm	<b>3</b> Total overlapping eller mer.
<b>4</b> Åpent bitt $\geq 4$ mm	

### Midtlinjeforskyvning

Herunder registreres hvorvidt midtlinjen er forskyvet i forhold til underkjevens sentrale incisiver. Dersom en underkjeve-incisiv mangler/har blitt ekstrahert, skal midtlinjeforskyvning ikke måles.

Tabell 7 – Midtlinjeforskyvning

Score	Avvik
0	Ingen midtlinjeforskyvning eller opptil 1/4 av underkjeveincisivens tannbredde
1	Midtlinjeforskyvning fra 1/4 – 1/2 av underkjeveincisivens tannbredde
2	Midtlinjeforskyvning mer enn 1/2 av underkjeveincisivens tannbredde

### PAR-linjal

For å gjøre analysen enklere er det utviklet en linjal, PAR-linjal, der de ulike score er markert/oppsummert (figur 2). På linjalen finner man et kort sammendrag av de ulike indeksene og tillater således raske evalueringer.

<b>ANT-POST</b>	
0	None
1	< 1/2 unit dis
2	= 1/2 unit dis
<b>TRANSVERSE</b>	
0	None
1	Xbite tend > = 1t
2	1 tooth in xbite
3	> 1 tooth in xb
4	> 1 tooth in sb
<b>VERTICAL</b>	
0	None
1	open b 2t > 2mm
<b>CENTRELINE</b>	
0	< = 1/4
1	1/4 - 1/2
2	> 1/2
<b>OVERBITE</b>	
0	0 - 1/3
1	1/3 - 2/3
2	> 2/3
3	> = FTC
4	→
<b>CONTACT Pt</b>	
0	—
1	—
2	—
3	—
4	→
5	Impacted tooth
<b>THE PAR INDEX</b>	
Manchester	
<b>OVERJET</b>	
4	> 21xb
3	21xb
2	1xb
1	1xb
0	0

De øverste 3 inndelingene oppsummerer det bukkale segmentet. Antero-posterior, transversal og vertikal summeres for hvert bukkale segment.

**Centreline:** denne delen oppsummerer midtlinje-målingene. Midtlinjen måles i forhold til incisivens bredde i underkjeven.

**Overbite:** her registreres hvor mye av incisivene i underkjeven overlappes av overkjevens fronttenner. Åpent bitt måles ved bruk av de angitte linjene på høyre side av linjalen.

**Contact Pt:** Herunder registreres tennenes kontaktpunkter og hvorvidt disse er displasert. De ulike linjene benyttes for å måle alt etter hvor stor avstanden er mellom kontaktpunktene. Dersom avstanden er større enn en angitt linje, men mindre enn neste, brukes neste linje som gir høyere score. Kontaktpunktene summeres for hvert anteriore segment.

**Overjet:** Herunder registreres horisontalt overbitt/underbitt/inverteringer. Dersom begge foreligger, summeres scorene for disse.

Figur 2 – Bilde av PAR-linjal med forklaring

### Forkortelser brukt på linjalen:

xbite, xb:	kryssbitt
sb:	saksebitt
open b:	åpent bitt
FTC:	full tooth coverage/hele tannen overlappes
t:	tann/tenner
e to e:	kant til kant
tend:	tendens
1/2 enhet dis:	halv enhet diskrepans (kusp til kusp)

## PAR-indeks: Retningslinjer

### Generelle

- 1) Alle score er akkumulative.
- 2) Ingen maksimal grense.
- 3) Økt overjet, kontaktpunkt-displaseringer etc. assosiert med dårlige restaureringer skal ikke registreres.
- 4) Kontaktpunkt-displaseringer mellom primære tenner og mellom primære og sekundære tenner skal ikke registreres.
- 5) Overskudd skal ikke registreres dersom pasienten skal få protetisk erstatning.

### Hjørnetenner

- 6) Ektopiske hjørnetenner som er frembrudt palatinalt burde registreres som invertering under overjet.

### Retinerte tenner

- 7) Dersom en tann er ueruptert grunnet plassmangel eller fordi den er ektopisk registreres den som retinert.

### Incisiver

- 8) Plassoverskudd i det anteriore segmentet som følge av ekstraksjoner, agenesier eller traumer på incisivene eller hjørnetenner registreres etter følgende regler:
  - a) dersom kjeveortopedisk lukning er gunstig, registreres plassoverskuddet.
  - b) dersom det er aktuelt å lage mer plass for en protetisk erstatning, registreres plassoverskuddet kun dersom det er 4 mm eller mer.
- 9) Ved måling av overjet, dersom tanna faller på linja, skal man bruke lavere score.
- 10) Dersom en incisiv i underkjeven er ekstrahert eller mangler skal man estimere hvor midtlinjen er.

## Vektingfaktor

Tabell 8 – Vekting for de ulike komponentene i PAR-indeks

Komponenter	Vekting
Anterior segment (øvre og nedre)	x 1
Bukkal okklusjon	x 1
Horisontalt overbitt ( <i>overjet</i> )	x 6
Vertikalt overbitt ( <i>overbite</i> )	x 2
Midtlinje	x 4

## Vurdering av forbedringene

To ulike metoder kan benyttes for å vurdere grad av forbedring, nomogram og prosentberegning.

### Nomogram

Et nomogram er en type grafisk hjelpemiddel for utregninger. Herunder inndeles grad av forbedring etter behandling i tre grupper; «forverring/ingen forbedring», «forbedring» eller «stor forbedring».

PAR-indeks før behandling utgjør x-aksen og PAR-indeks etter behandling utgjør y-aksen. Score for før og etter behandling leses av de respektive aksene, og krysningspunktet for disse sier noe om forbedringsgraden. Eksempelvis, dersom et kasus starter med en score på 20 og ender med 18, havner den i kategorien «forverring/ingen forbedring».

***Prosentvis forbedring***

Prosentvis forbedring reflekterer også den relative endringen i forhold til status før behandling, men gir en mer nyansert vurdering enn nomogrammet som kun opererer med tre brede kategorier. En endring i score fra 40 til 10 tilsvarer en forbedring på 80 %, på samme måte som en forbedring fra 15 til 3. Den faktiske reduksjonen i PAR-indeks er også aktuell da den i det første tilfellet faller med 30 PAR-poeng, i motsetning til det siste tilfellet hvor den reduseres med kun 12.